

長残光性蛍光体 SrAl_2O_4 の紫外光照射効果

UV-Illumination Effect on Long Afterglow Phosphor SrAl_2O_4 Single-crystals

電子光工学科 山中明生 (Akio YAMANAKA)

The optical properties of the single-crystals of long afterglow phosphor SrAl_2O_4 have been investigated. It turns out that the infrared absorption significantly grows under the uv-illumination on the 4f-5d absorption band. The intensity of the infrared absorption decreases with increasing temperature and, then, disappears at temperatures above 150 K. This behavior is consistent with the growth of the thermo-luminescence.

アルミン酸ストロンチウム (SrAl_2O_4) はユーロピウム (Eu) の添加により緑色蛍光体となり、さらにディスプロシウム (Dy) の共添加により長残光性蛍光体となる。この長残光性蛍光体は避難誘導標識や道路標識など幅広く利用されているが、長残光性の起源である電子トラップ準位については不明な点が多い。そこで我々は、様々な Eu, Dy 濃度で SrAl_2O_4 単結晶を作製し、低エネルギー域での光学特性について検討を行っている。

Fig. 1 は $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}$ 単結晶(添加量 0~10%)で、紫外光(3.4 eV)照射で強い緑色蛍光を示す。結晶成長は本学・分子物質合成プラットホーム設置のキセノンランプ加熱型の単結晶製造装置で行い、直径 5φ、長さ 40mm 程度の高質単結晶が安定して作成可能であった。

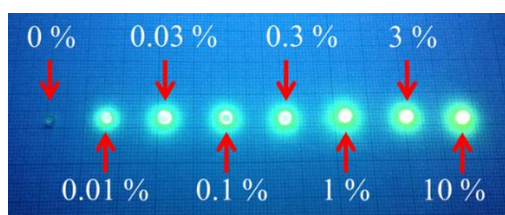


Fig 1. Eu 添加 SrAl_2O_4 単結晶

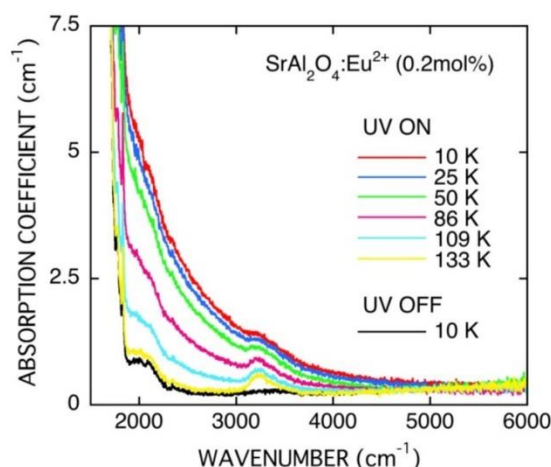


Fig 2. $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}$ の紫外照射下の赤外吸収

Fig. 2 は $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}$ の赤外吸収スペクトルである。紫外レーザー(3.3 eV)を照射すると、 5000cm^{-1} 以下の赤外領域に幅広い吸収帯が生じることが見いだされた。この吸収帯は温度上昇により強度が減少し、150K 以上では消失した。この結果は、熱発光グロピークが 60K で出現する事実とよく対応する。以上より、伝導帯直下に電子トラップ中心が存在すること、熱発光グロピークも電子トラップ中心を起源とすることが明らかになった。

本研究は、山形大学理学部 (北浦守教授) との共同研究である。